



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ultradźwięki w medycynie, PG_00047927						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sygnałów i Systemów WETI						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Lech Kilian				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		4.0		51.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi właściwościami pól akustycznych, aspektami energetycznymi ultradźwięków, z warunkami transmisji, przetwarzania i ekspozycji sygnałów ultradźwiękowych oraz ze strukturą diagnostycznych i terapeutycznych urządzeń ultradźwiękowych						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów		Student omawia własności fal akustycznych i specyfikę ich propagacji w ciele ludzkim. Definiuje pojęcia kierunkowości przetworników ultradźwiękowych i przedstawia metody skaningu i systemów wielowiązkowych. Omawia techniki ultradźwiękowe stosowane w ultrasonografii medycznej, metody dopplerowskie i rodzaje zobrażeń. Posługuje się podstawową aparaturą diagnostyczną, analizuje i interpretuje dane pomiarowe.		[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia		Student omawia metody generacji sygnałów ultradźwiękowych i obróbki sygnałów echa w prostych i skomplikowanych systemach diagnostycznych i terapeutycznych. Potrafi wskazać i omówić istotne parametry techniczne i użytkowe decydujące o wartości konkretnego systemu.		[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie: rodzaje zastosowań ultradźwięków w medycynie, natura fal akustycznych 2. Akustyczne jednostki fizyczne 3. Transmisja fal akustycznych: tłumienie, dyfrakcja, odbicia i wnikanie, efekt Dopplera. 4. Efekty kierunkowe w transmisji fal akustycznych, energia w polu akustycznym, bezpieczeństwo diagnostyki i terapii ultradźwiękowej 5. Emisja i odbiór fal ultradźwiękowych: analogie elektro-mechano-akustyczne, przetworniki ultradźwiękowe i ich dopasowanie po stronie nadawczej i odbiorczej 6. Aparatura diagnostyczna: rodzaje ultrasonografów, stosowane częstotliwości 7. Diagnostyczna aparatura dopplerowska – rodzaje pomiarów przepływu krwi, metody pomiarowe, badania kardiologiczne 8. Terapia ultradźwiękowa – dziedziny zastosowań, stosowana aparatura i narzędzia ultradźwiękowe 9. Struktura aparatury ultradźwiękowej, dyskusja znaczenia poszczególnych parametrów urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych 10. Rodzaje i struktura głowic diagnostycznych 11. Struktura nadajników i odbiorników 12. Charakterystyczne metody obróbki sygnałów w aparaturze diagnostycznej 13. Rozwój zobrazowań w aparaturze diagnostycznej 14. Organizacja zobrazowań. Zobrazowania wielowymiarowe. 15. Trendy rozwojowe medycznej aparatury ultradźwiękowej. Ultradźwięki w tomografii i MRI 											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium w czasie semestru</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%	Kolokwium w czasie semestru	60.0%	60.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%										
Kolokwium w czasie semestru	60.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 </td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2">Nie ma wymagań</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td colspan="2">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 											
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Częstotliwości/długości fal ultradźwiękowych w poszczególnych dziedzinach zastosowań ultrasonografii. 2. Struktura funkcjonalna ultrasonografu. 3. Rodzaje zobrazowań. 4. Tomografia ultradźwiękowa - dziedzina zastosowań, budowa i zasada działania głowicy tomografu. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											